



PCT/CH 2004/000428

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D 12 JUL 2004	
WIPO	PCT

### Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

### Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

### Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 08. Juli 2004

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

*H. Jenni*  
Heinz Jenni

Best Available Copy

6 19 Propriété Intellectuelle

**Hinterlegungsbescheinigung zum Patentgesuch Nr. 01219/03 (Art. 46 Abs. 5 PatV)**

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:  
Vorrichtung zum Lagern von Waferscheiben.

Patentbewerber:  
Tec-Sem GmbH  
Lohstampfstrasse 11  
8274 Tägerwilten

Vertreter:  
R. A. Egli & Co. Patentanwälte  
Horneggstrasse 4  
8008 Zürich

Anmeldedatum: 11.07.2003

Voraussichtliche Klassen: B25J, B65G

11.07.2003

access" - zugreifen zu können, ohne die anderen Scheiben angreifen zu müssen.

Es ist also die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine  
5 Vorrichtung vorzuschlagen, mit der eine Vielzahl von  
vorzugsweise horizontal gelagerten, in etwa kreisförmigen  
Waferscheiben unter Reinraumbedingungen oder anderen  
erhöhten Anforderungen an die Umgebung gelagert und einzeln  
eingeordnet und herausgenommen werden können. Gemäss einem  
10 weiteren Aspekt der Erfindung soll ein Werkzeug  
bereitgestellt werden, mit dem der Zugang zu den einzelnen  
Waferscheiben, also das Einordnen und das Herausnehmen,  
unterstützt werden kann. Weiterhin ist ein Verfahren zum  
Einordnen oder Herausnehmen von Waferscheiben aus einem  
15 Stapel bzw. in einen Stapel erforderlich, mit dem die  
Vorteile der Erfindung genutzt werden können.

Dabei ist es erforderlich, dass die Waferscheiben schonend  
behandelt werden können. Weiterhin soll die Vorrichtung,  
20 das Werkzeug und das entsprechende Verfahren einfach sein  
und keine überflüssigen und störenden Elemente aufweisen,  
die die Waferscheiben beschädigen können.

Die Erfindung löst die Aufgabe durch eine Vorrichtung nach  
25 Anspruch 1. Dabei haben die Massnahmen der Erfindung  
zunächst einmal zur Folge, dass auf jede Scheibe einzeln  
zugegriffen werden kann. Dabei kann die Reinraumbedingung  
entweder in der gesamten Umgebung hergestellt werden, indem  
die Vorrichtung selbst in einem Reinraum betrieben wird,  
30 oder aber die Vorrichtung bildet selbst einen Reinraum aus,  
zumindest für die Zeit, in der nicht auf die Scheiben  
zugegriffen wird.

Als besonders vorteilhaft stellt sich die Lösung nach  
35 Anspruch 1 dadurch heraus, dass durch die Lagerungsringe in  
ihrer Gesamtheit ein Gehäuse geschaffen wird, in dem eigene  
Umweltbedingungen erzeugt und/oder aufrecht erhalten werden

können, nämlich Rein- oder Reinstraumbedingungen, Überdruck, bestimmte Gaszusammensetzungen (z.B. reiner Stickstoff) etc., ohne dass auf eine selektive Zugriffsmöglichkeiten von aussen (also z.B. auch von einer Umwelt ohne diese speziellen Umweltbedingungen) zugegriffen werden kann. Diese gehäusebildende Massnahme der Einkapselung wird als eine wichtige Eigenschaft der vorliegenden Erfindung angesehen.

10 Eine vorteilhafte Ausbildung basiert auf runden Ringen mit nach oben abgewinkelten Ablageflächen für die Waferscheiben, wobei die Ringe im geschlossenen Zustand einen Reinraum bilden und im Zugriffszustand - wenn also ein Ring mit einem erfindungsgemässen Werkzeug mit den  
15 darüber liegenden Ringen angehoben wird - eine Reinluftzufuhr die Reinraumbedingungen um die Waferscheiben herum sicherstellen kann. Weiterhin vorteilhaft ist die direkte Zugriffsmöglichkeit auf sehr dicht gelagerten Waferscheiben, ohne auf die vorgenannten Vorteile  
20 verzichten zu müssen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn mit der Erfindung auch schon praktische Probleme mitgelöst werden können, die bei der erfindungsgemässen Lösung auftauchen können,  
25 insbesondere wenn jemand derartige Probleme nicht berücksichtigt. Beispielhaft sollen in diesem Zusammenhang zwei mögliche Probleme genannt werden, nämlich einerseits die Gefahr, dass durch das Anheben der oberen Ringe der Stapel instabil bezüglich der Seitenlage werden könnte, ein  
30 Problem welches durch seitliche Führungen gemäss einem abhängigen Anspruch gelöst werden kann und andererseits die Gefahr, dass die Ringe, die unter dem freigemachten Eingriff angeordnet sind, sich durch Entspannung anheben könnten, insbesondere wenn der Eingriff relativ weit unten  
35 stattfindet, ein Problem, welches durch einen spreizenden Eingriff unter Ausübung von Druck nach unten gemäss einem weiteren abhängigen Anspruch gelöst werden kann.

Eine spezielle Ausbildung des entsprechenden erfindungsgemässen Werkzeugs zum Anheben ist in einem nebengeordneten Anspruch definiert.

5

Besonders vorteilhaft ist ein Verfahren zum Lagern von und Zugreifen auf die Waferscheiben mit einer entsprechenden oder ähnlichen Vorrichtung.

10 Weitere vorteilhafte Einzelheiten der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen dargelegt.

Die vorgenannten sowie die beanspruchten und in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschriebenen, erfindungsgemäss zu verwendenden Elemente unterliegen in ihrer Größe, Formgestaltung, Materialverwendung und technischen Konzeption keinen besonderen Ausnahmebedingungen, so dass die in dem jeweiligen Anwendungsgebiet bekannten Auswahlkriterien uneingeschränkt Anwendung finden können.

20

Es sollte insbesondere darauf hingewiesen werden, dass die Erfindung - gemäss den Patentansprüchen - so ausgelegt werden sollte, dass einerseits nicht nur in etwa kreisförmige Lagerungsringe verwendet werden können, sondern gleichwirkend auch z.B. quadratische oder rechteckige Rahmen eingesetzt werden können, wenn dies vorteilhaft ist und andererseits z.B. die Vorsprünge an den Ringen auch umgekehrt als Eingriffe ausgebildet sein können, in die dann die entsprechenden Elemente des erfindungsgemässen Werkzeuges eingreifen.

30

Weiterhin ist die Vorrichtung nicht auf die Lagerung bzw. das Einordnen oder Herausnehmen von Waferscheiben beschränkt. Sowohl die Vorrichtung als auch das Werkzeug und das Verfahren lassen sich für andere Scheiben, wie z.B. CDs etc. verwenden.

35

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der dazugehörigen Zeichnungen, in denen - beispielhaft - eine Vorrichtung und ein dazugehöriger Verfahrensablauf zur vorliegenden Erfindung erläutert wird.

In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht der erfindungsgemässen Vorrichtung von der Seite;
- Fig. 2 eine Detailzeichnung gemäss Figur 1;
- Fig. 3 eine Detailzeichnung der Elemente von Figur 1 von oben;
- Fig. 4 eine Darstellung der eingebauten Vorrichtung gemäss Figur 1 von oben;
- Fig. 5 a-d einen Ablauf der Öffnung der Vorrichtung zur Entnahme oder zur Einordnung einer Waferscheibe;
- Fig. 6 eine schematische Ablaufzeichnung mit den Elementen der erfindungsgemässen Vorrichtung und des erfindungsgemässen Werkzeugs;
- Fig. 7 eine Gesamtdarstellung eines Speichers gemäss einer bevorzugten Ausführung der Erfindung;
- Fig. 8 eine Detailzeichnung der erfindungsgemässen Vorrichtung gemäss des Ausführungsbeispiels nach Fig. 7;
- Fig. 9 eine perspektivische Detaildarstellung gemäss Fig. 8;



- Fig. 10 eine Darstellung der eingebauten Vorrichtung  
gemäss Figur 7 von oben;
- Fig. 12 eine Detaildarstellung nach Fig. 10.
- 5 Fig. 13 eine perspektivische Darstellung eines  
Lagerungsringes gemäss des Ausführungsbeispiels  
nach Fig. 7;
- 10 Fig. 14 eine Ansicht von oben auf den Lagerungsring nach  
Fig. 13;
- Fig. 15 eine Seitenansicht des Lagerungsringes nach Fig.  
13;
- 15 Fig. 16 eine Detaildarstellung nach Fig. 15 mit  
aufgelegter Waferscheibe;
- Fig. 17 eine Darstellung der Führungselemente von oben  
gemäss der Ausführung nach Fig. 7;
- 20 Fig. 18 eine perspektivische Darstellung gemäss Fig. 17;
- Fig. 19 eine Seitenansicht gemäss Fig. 17;
- 25 Fig. 20-23 den Ablauf des Anhebens der oberen  
Lagerungsringe, Isolierens des zu bearbeitenden  
Lagerungsringes und Herunterhaltens der darunter  
liegenden Lagerungsringe mit dem Werkzeug  
30 (jeweils ohne Darstellung der Lagerungsringe);
- Fig. 24-28 den Ablauf des Anhebens der oberen  
Lagerungsringe, Isolierens des zu bearbeitenden  
Lagerungsringes und Herunterhaltens der darunter  
liegenden Lagerungsringe mit dem Werkzeug  
35 (jeweils mit Darstellung der Lagerungsringe).

In einer in Figur 1 als Ganzes mit 100 bezeichneten Vorrichtung ist ein Stapel 12 von Lagerungsringen 10 angeordnet, der unten aufliegt (nicht dargestellt). Von oben wird der Stapel 12 mit einer Klimaeinrichtung 20 so klimatisiert, dass im geschlossenen Zustand ein Reinraum ausgebildet wird, während im - dargestellten - geöffneten Zustand von oben Reinluft eingeblasen wird, um eine staubfreie Umgebung zu erhalten.

Über ein Bedienpult 30 ist eine Handhabungseinrichtung 32 steuerbar, mit der der Stapel von Lagerungsringen selektiv geöffnet werden kann. Dies geschieht - gemäss dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung - durch ein Werkzeug 50.

In den Lagerungsringen 10 sind - wie in Figur 3 dargestellt - drei Halterungselemente 16 nach innen angeordnet, auf denen eine Waferscheibe 40 gelagert werden kann. Die Halterungselemente 16 sind leicht nach oben angewinkelt und weisen nach innen - in Bezug auf die Lagerungsringe 10 - jeweils eine ebene Fläche auf und bilden so einen Lagerungsplatz für eine Waferscheibe 40 aus.

In Figur 2 ist der geöffnete Zustand der Lagerungsringe 10 dargestellt. Dabei werden alle Lagerungsringe oberhalb des vorgesehenen Zugriffspunktes um einen bestimmten Betrag - im Ausführungsbeispiel 12 cm - nach oben gehoben, wodurch ein Zugriffsraum entsteht. Allerdings sind - gemäss der vorteilhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung - die Lagerungsringe 10 mit (oder auch ohne) die Waferscheiben so dicht gepackt, dass ein schonender Zugriff auf eine einzelne Scheibe immer noch nicht oder nicht leicht möglich wäre. Deshalb wird die oberste der unten verbleibenden Lagerungsringe um eine bestimmte Höhe - im vorliegenden Ausführungsbeispiel 3 cm - nach oben gehoben. Diese Höhe entspricht dabei mindestens der Höhe, mit der die Waferscheiben 40 durch die angewinkelten Halterungselemente

- 16 oberhalb ihrer Lagerungsscheibe gelagert sind. Auf diese Weise ist beim Zugriff - trotz der sehr dichten Packungsweise - die einzelne Waferscheibe 40 ohne Behinderung durch ihre Nachbarn oder durch den eigenen Lagerungsring oder die anderen Lagerungsringe 10 gut zugänglich. Wie in Figur 4 dargestellt ist, wird die Waferscheibe 40 nach ihrer Auswahl dem weiteren Prozess zugeführt.
- 10 In den Figuren 5a bis 5d ist der oben beschriebene Öffnungsvorgang nochmals im Detail dargestellt. Das Werkzeug 50, das zwei Hebeflächen 52 und 54 aufweist, wird an einer bestimmten azimutalen Position auf den Stapel 12 von Lagerungsringen hin bewegt und greift dann mit der oberen Hebefläche 54 unter den Lagerungsring 10a. Danach wird der Lagerungsring 10a um einen bestimmten Weg (im Ausführungsbeispiel 12 cm) nach oben bewegt, bis die untere Hebefläche an den Lagerungsring 10b angreift. Dann wird der untere Lagerungsring 10b um einen wiederum bestimmten Weg (im Ausführungsbeispiel 3cm) angehoben, wobei alle darüber liegenden Lagerungsringe weiter mit angehoben werden. In dieser Position ist die Waferscheibe, die auf dem Lagerungsring 10b liegt, frei von anderen Elementen zugreifbar, wie in Figur 5d ersichtlich ist. Durch den Greifer 60 kann nun also diese Waferscheibe entnommen werden. Selbstverständlich ist auch der umgekehrte Vorgang des Einfügens dieser Waferscheibe mit der gleichen Öffnungsmethode möglich.
- 30 In der bevorzugten Ausführungsform kann das Werkzeug 50 um den Stapel 12 der Lagerungselemente 10 herumgedreht werden, um jede beliebige azimutale Position einnehmen zu können. In einer anderen Ausführung ist es aber auch möglich, dass der Stapel 12 gedreht wird und das Werkzeug 50 fest steht oder nur um einen kleineren Schwenkwinkel drehbar ist.

1911000

In der hier dargestellten Ausführung wird der Stapel 12 der Lagerungselemente 10 dadurch stabilisiert, dass seine Position aussen durch drei Stangen (nicht dargestellt) gehalten wird. Dies verhindert ein Kippen des Stapels 12 und sichert damit eine schonende Behandlung der Waferscheiben 40. In einer alternativen Ausführungsform sind Führungsstifte vertikal durch die Lagerungselemente hindurchgeführt, was zwar die Zugriffsmöglichkeit einschränkt, aber für eine sehr sichere Handhabung und grosse Kippfestigkeit sorgt.

Wie in Figur 6 gezeigt, sind die Vorsprünge 14 an den Lagerungsringen 10 treppenartig angeordnet, so dass jeweils der Vorsprung des höheren Lagerungsringes - im Ausführungsbeispiel gegen den Uhrzeigersinn - azimuthal um etwas mehr als die Breite des Vorsprungs versetzt ist und so eine Treppe bildet. Die Massnahme steht mit der Ausgestaltung des Werkzeuges 50 in Verbindung, dass die untere Hebefläche 52 - im Ausführungsbeispiel nach links - gegenüber der oberen Hebefläche 54 um etwas mehr als eine Vorsprungsbreite versetzt ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform gemäss den Figuren 7 bis 29 sind die seitlichen Führungen so angeordnet, dass ein Eingriff nicht nur auch zum Herausnehmen und Wiedereinsetzen von Waferscheiben 40 ermöglicht wird, sondern auch zur Austausch der Lagerungsscheiben 10. Dies wird dadurch ermöglicht, dass auf beiden Seiten der Lagerungsringe 10 sehr weit aussenliegende Führungselemente 80 angeordnet sind, die ein horizontales Herausziehen der Lagerungsringe 10 zulassen. Diese Führungselemente 80 sind im Ausführungsbeispiel als Gleitelementen - bevorzugt Rollen - ausgestattet. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass z.B. Wartungsarbeiten an den Lagerungsringen vorgenommen werden können, ohne dass die Vorrichtung ausser Betrieb gesetzt werden müsste.

In diesem Ausführungsbeispiel wird von der bereits oben erwähnten Spreizlösung Gebrauch gemacht. Dabei greift das Werkzeug der Vorrichtung in jeweils drei Lagerungsringe ein, also auch in den Lagerungsring 10c, der unterhalb des Lagerungsringes 10b angeordnet ist. Dieser Lagerungsring 10c wird dabei in seinem Niveau gehalten, so dass die - z.B. durch den Druck der Anordnung entstandene - Spannung bei einer Entlastung nicht zu einem selbständigen Anheben der unten verbleibenden Lagerungsringe führen kann.

10

Es sollte noch betont werden, dass bei einer Anordnung von Waferscheiben auf den Lagerungsringen 10, die nicht so dicht ist, dass ein Zugriff schon ungehindert möglich ist, wenn nur die oben liegenden Lagerungsringe 10a und darüber liegend angehoben werden, auf ein Anheben des Arbeitsringes 10b verzichtet werden kann. Eine solche Lagerung wird üblicherweise als "1/1 pitch" (oder mehr) bezeichnet, ist also nicht verdichtet. Auch in einer solchen Anordnung kann aber das vorstehend beschriebene Spreizen zum Verhindern des selbständigen Anhebens der unten liegenden Lagerungsringe - in diesem Fall 10b und darunter - durchaus sinnvoll sein.

25

## 5 Patentansprüche

- 10 1. Vorrichtung zum Lagern von und Zugreifen auf Scheiben,  
insbesondere von Waferscheiben (40) zur Herstellung von  
Halbleiterbauteilen, mit einer Vielzahl von übereinander  
angeordneter Lagerungselementen (10, 12), wobei
- 15 - die Lagerungselemente (10) Mittel (16) zur Auflage der  
Scheiben (40) aufweisen,
- die Lagerungselemente (10) erste Mittel (14) zum  
Anheben aufweisen, mit deren Hilfe ein bestimmtes  
Lagerungselement (10a) sowie alle über diesem  
Lagerungselement (10a) angeordneten Lagerungselemente  
20 (10) um eine vorbestimmte erste Höhe - zur Ausbildung  
eines Eingriffsspalt - angehoben werden können.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass
- 25 - die Lagerungselemente (10) weiterhin Mittel (14) zum  
Anheben aufweisen, mit denen das unter dem besagten  
Lagerungselement (10a) angeordnete Lagerungselement  
(10b) um eine vorbestimmte zweite Höhe - zur  
Ausbildung einer Zugriffsfreiheit für die auf dem  
30 unter dem besagten Lagerungselement (10a) angeordneten  
Lagerungselement (10b) aufliegenden oder aufzulegenden  
Scheibe (40) - angehoben werden kann.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Lagerungselemente (10) als im  
35 Wesentlichen kreisförmige Ringe ausgebildet sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (16) zur Auflage als nach innen gerichtete Vorsprünge ausgebildet sind, wodurch eine Lagerungsfläche jeweils um eine bestimmte Höhe über dem Lagerungselement (10) ausgebildet wird.
- 5 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (16) zur Auflage als Winklelemente mit horizontaler Endfläche ausgebildet sind.
- 10 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Anheben als nach aussen gerichtete Vorsprünge (14) ausgebildet sind.
- 15 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorsprünge (14) stufenartig an den Lagerungselementen angeordnet sind, so dass die ersten Mittel zum Anheben und die weiteren Mittel zum Anheben jeweils als benachbarte Vorsprünge (14) ausgebildet sind.
- 20 8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerungselemente (10) einen abgeschlossenen Innenraum ausbilden, wenn keines der Lagerungselemente (10) angehoben ist.
- 25 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenraum als Reinraum ausgebildet ist.
- 30 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (20) zum Durchblasen eines staubfreien Gases zur Beibehaltung von Reinraumbedingungen, wenn Lagerungselemente angehoben sind.
- 35 11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Mittel zur Erhöhung der Standfestigkeit.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Mittel zu Erhöhung der Standfestigkeit  
Führungsstifte oder gleichwirkende Mittel umfassen, die  
ein Kippen der übereinander liegenden Lagerungselemente  
(10) verhindern.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch  
seitliche Führungselemente für die Lagerungsringe, die  
ein horizontales Entnehmen und Zurückspeichern nicht nur  
von gelagerten Waferscheiben sondern auch von  
Lagerungselementen ermöglicht wird.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,  
dass die seitlichen Führungselemente als horizontale  
Gleitelemente ausgebildet sind, an denen die  
Lagerungselemente entlang gleiten können.

15. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
- die Lagerungselemente (10) weiterhin Mittel zum Halten  
aufweisen, mit denen alle unter einem bestimmten  
Lagerungselement (10b) angeordneten Lagerungselemente  
(10c) in ihrer Höhe gehalten werden können,  
insbesondere um ein selbstständiges Anheben dieser  
Lagerungselemente durch Entspannung zu vermeiden.

16. Werkzeug (50) zum Anheben von Lagerungselementen (10),  
insbesondere für eine Vorrichtung nach einem der  
Ansprüche 1 bis 15, mit

- einer ersten Hebefläche (54) zum Anheben eines oberen  
Lagerungselementes (10a) sowie aller über diesem  
oberen Lagerungselement (10a) angeordneten  
Lagerungselemente (10), zur Ausbildung eines  
Eingriffsabstandes und  
- einer zweiten Hebefläche (52) zum Anheben des unter  
diesem oberen Lagerungselement (10a) angeordneten



Lagerungselement (10b) zur Ausbildung einer  
Zugriffsfreiheit.

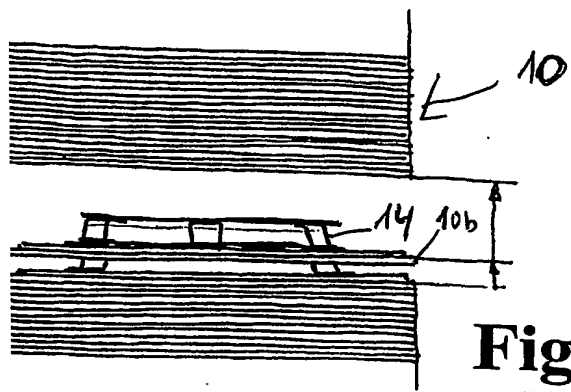
17. Werkzeug nach Anspruch 16, gekennzeichnet durch einen  
5 Werkzeugkörper und einen ersten Vorsprung (54) zum  
Angriff unter einen ersten Vorsprung (14) zum Anheben  
des oberen Lagerungselementes (10a) und einen zweiten  
Vorsprung (52) zum Angriff unter das unter diesem oberen  
Lagerungselement (10a) angeordneten Lagerungselement  
10 (10b), wobei der zweite Vorsprung (52) um eine bestimmte  
Höhe sowie um einen bestimmten Seitenversatz von dem  
ersten Vorsprung (54) beabstandet ist.
18. Werkzeug nach Anspruch 16 oder 17, dadurch  
15 gekennzeichnet, dass der erste Vorsprung (54) und der  
zweite Vorsprung (52) eine im Wesentlichen zueinander  
parallele Auflagefläche aufweisen.
19. Verfahren zum Zugreifen auf eine Scheibe, insbesondere  
20 auf eine Waferscheibe (40) zur Herstellung von  
Halbleiterbauteilen, wobei mit einem Werkzeug (50),  
insbesondere mit einem Werkzeug nach einem der Ansprüche  
12 bis 14, das zwei Hebeflächen (52, 54) aufweist, an  
einer bestimmten azimuthalen Position auf einen Stapel  
25 (12) von Lagerungsringen hin bewegt wird und dann mit  
einer der Hebeflächen (54) unter einen Lagerungsring  
(10a) gegriffen wird, der Lagerungsring (10a) um einen  
bestimmten Weg nach oben bewegt wird, bis die untere  
Hebefläche an den darunter benachbarten Lagerungsring  
30 (10b) angreift, der untere Lagerungsring (10b) um einen  
wiederum bestimmten Weg angehoben wird, wobei alle  
darüber liegenden Lagerungsringe weiter mit angehoben  
werden und auf die Scheibe, die auf dem Lagerungsring  
(10b) liegt zugegriffen wird oder dort eine Scheibe  
35 eingelegt wird.

101903

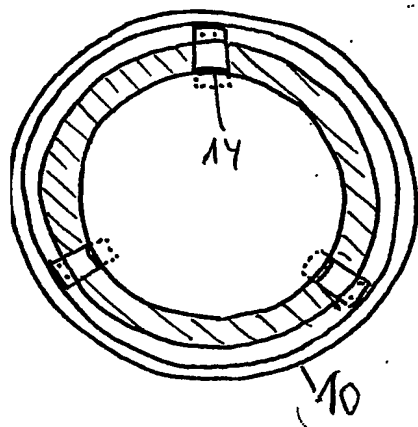
## Zusammenfassung

- 5 Um eine dicht gepackte, im Wesentlichen horizontale Lagerung von Waferscheiben (40) zu ermöglichen, bei der ein vereinfachter Zugriff zu jeder dieser Waferscheiben (40) möglich ist, wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, mit einer Vielzahl von übereinander angeordneten Lagerungselementen
- 10 (10), wobei die Lagerungselemente (10) Mittel (16) zur Auflage der Waferscheiben (40) aufweisen. Die Lagerungselemente (10) weisen Vorsprünge (14) zum Anheben auf, mit deren Hilfe ein bestimmtes Lagerungselement (10a) sowie alle über diesem sie bestimmten Lagerungselement
- 15 (10a) angeordneten Lagerungselemente (10) um eine vorbestimmte erste Höhe - zur Ausbildung eines Eingriffsspalt - angehoben werden können. Mit den Vorsprüngen (14) kann auch das unter dem besagten Lagerungselement (10a) angeordnete Lagerungselement (10b)
- 20 um eine vorbestimmte zweite Höhe zur Ausbildung einer Zugriffsfreiheit angehoben werden.

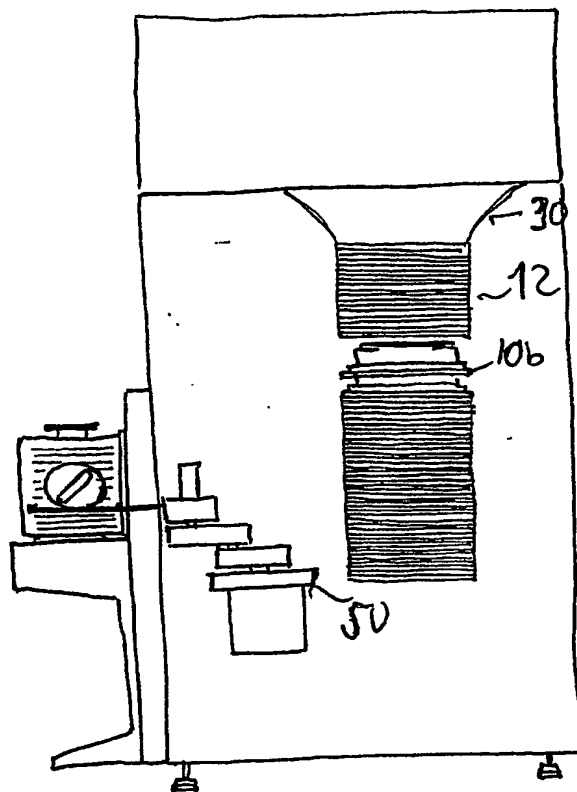
(Fig. 1)



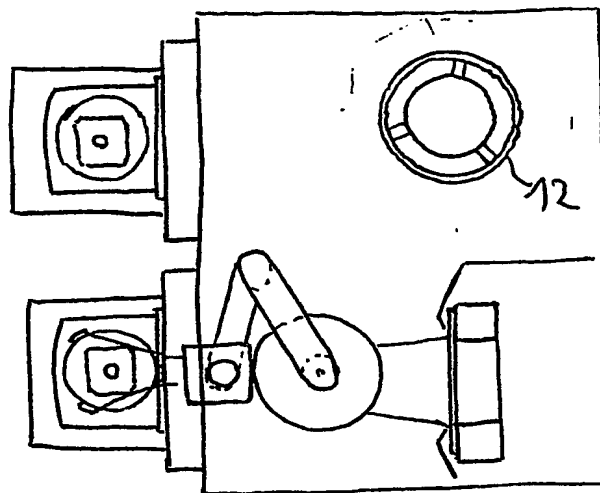
**Fig. 2**



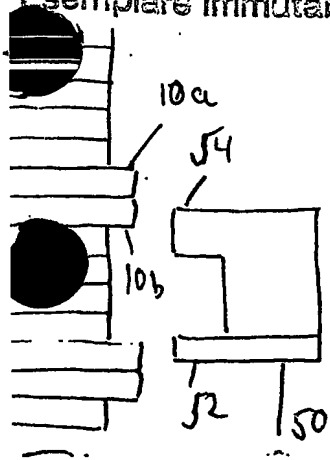
**Fig. 3**



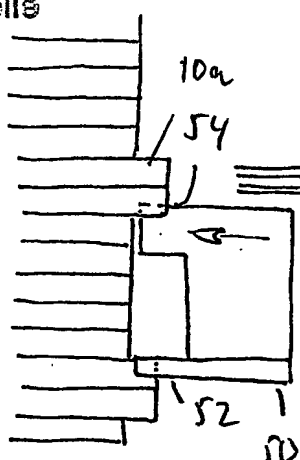
**Fig. 1**



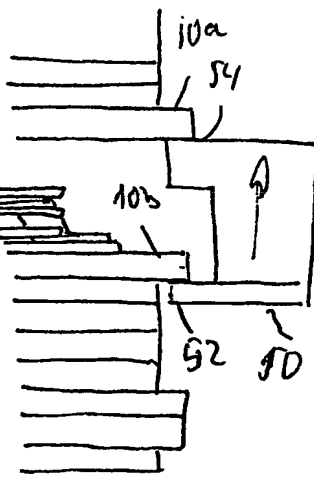
**Fig. 4**



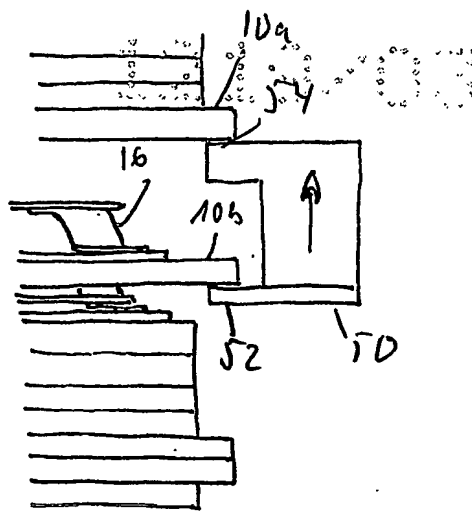
**Fig. 5a**



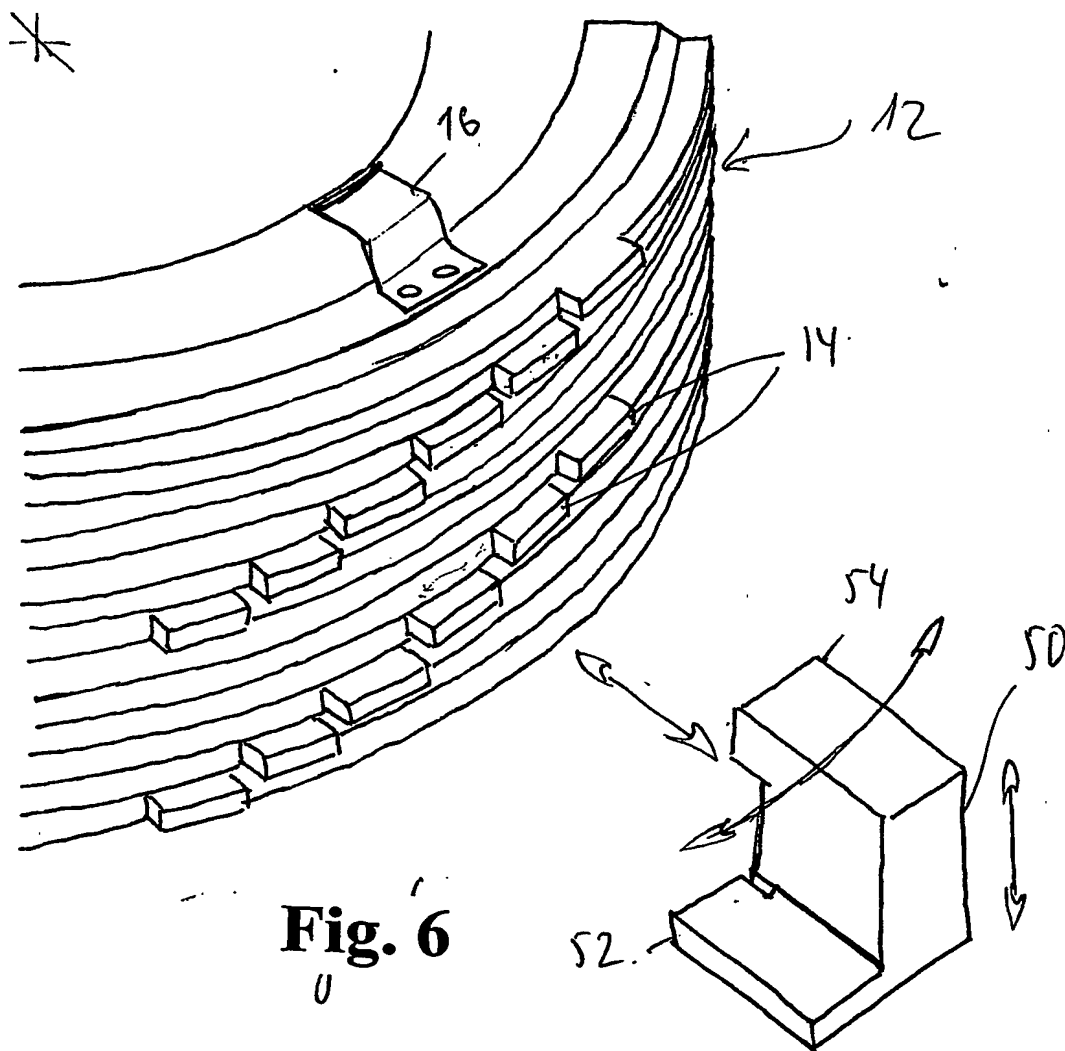
**Fig. 5b**



**Fig. 5c**



**Fig. 5d**



**Fig. 6**

Inveränderliches Exemplar  
Exemplaire invariable  
semplare immutabile

Fig. 8

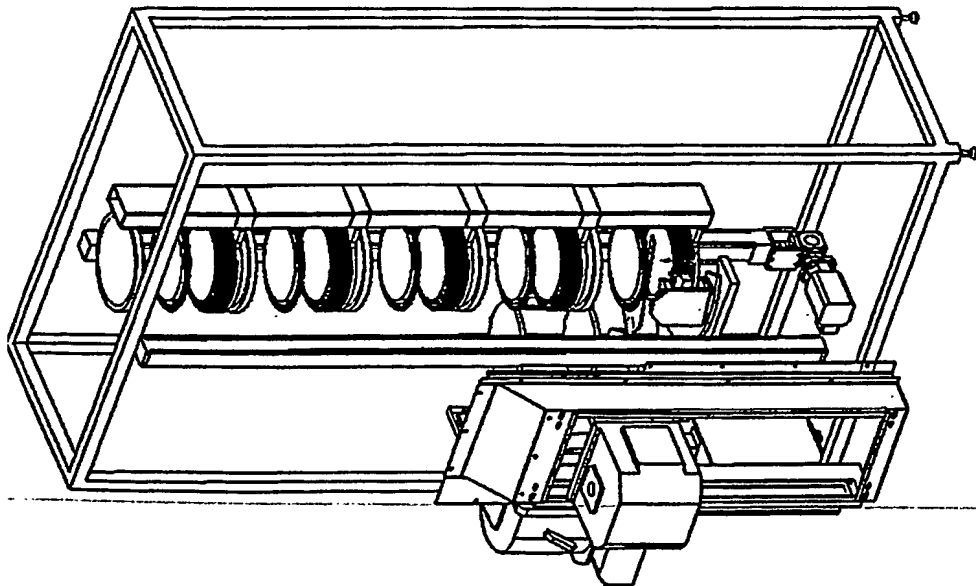
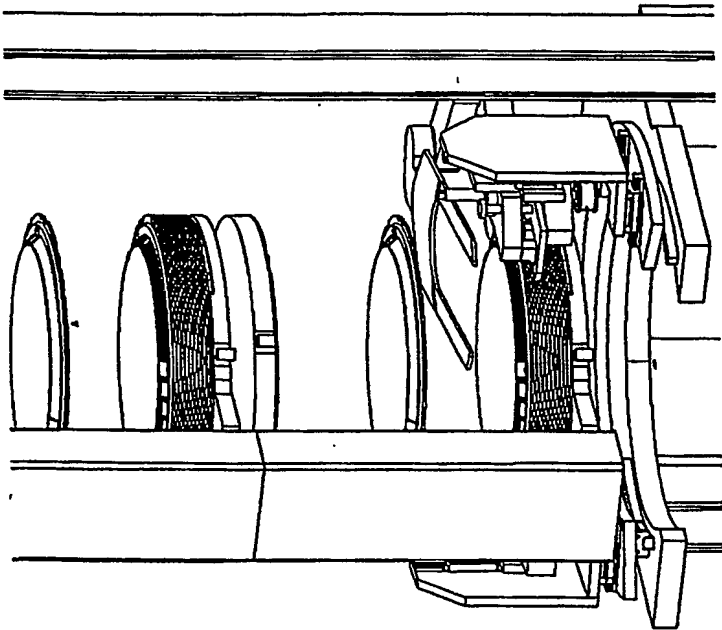


Fig. 7

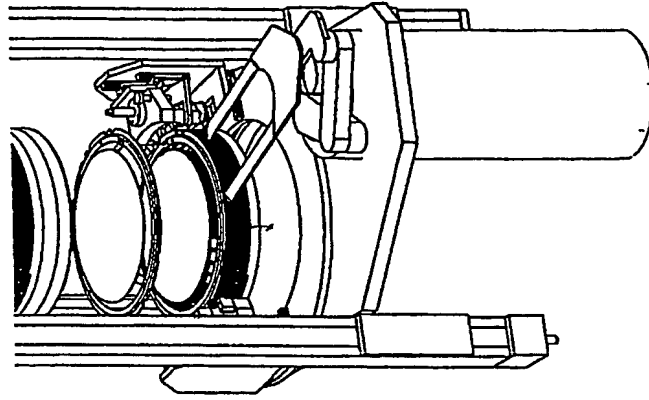


Fig. 9

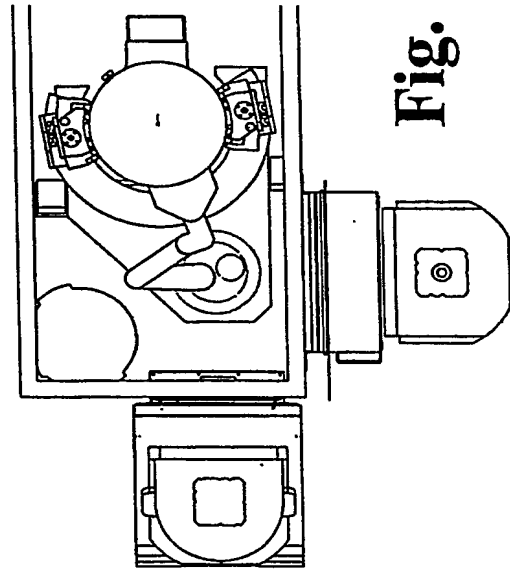


Fig. 10

131903

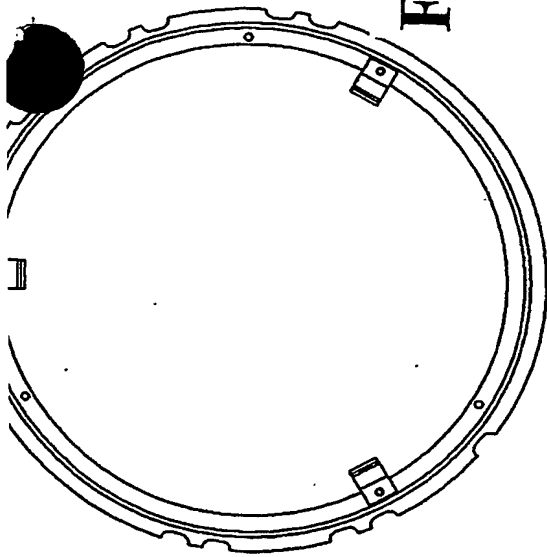


Fig. 14



Fig. 15

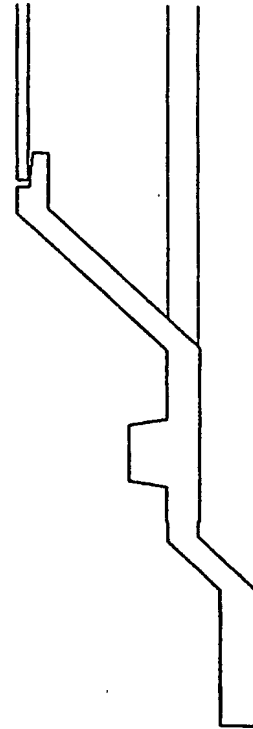


Fig. 16

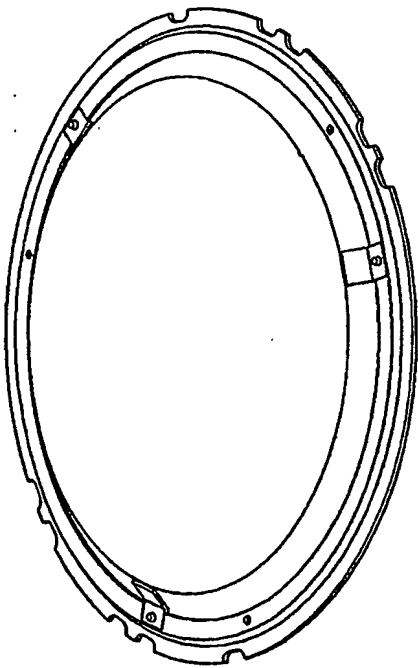


Fig. 13

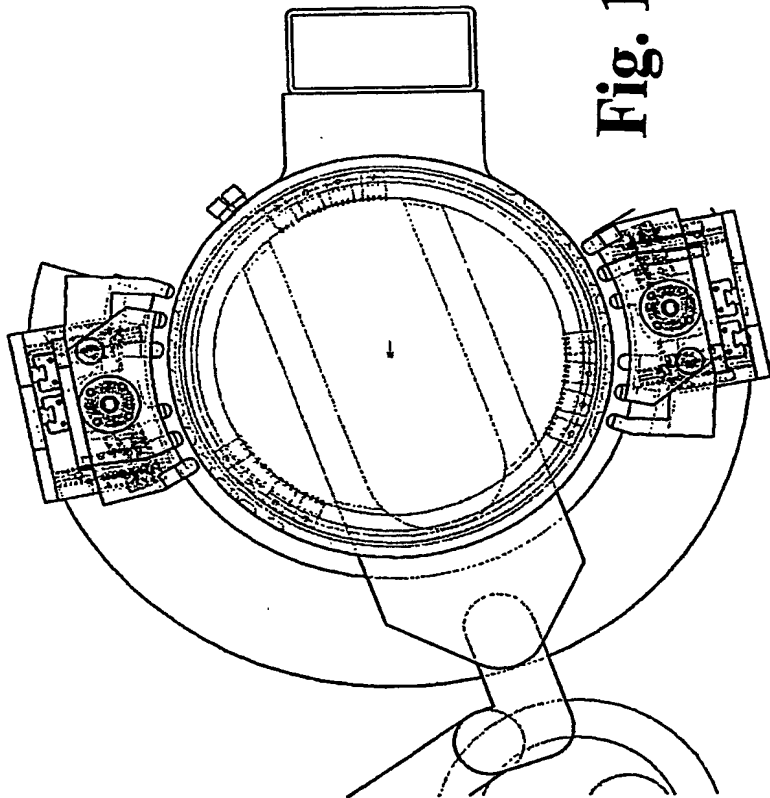


Fig. 12

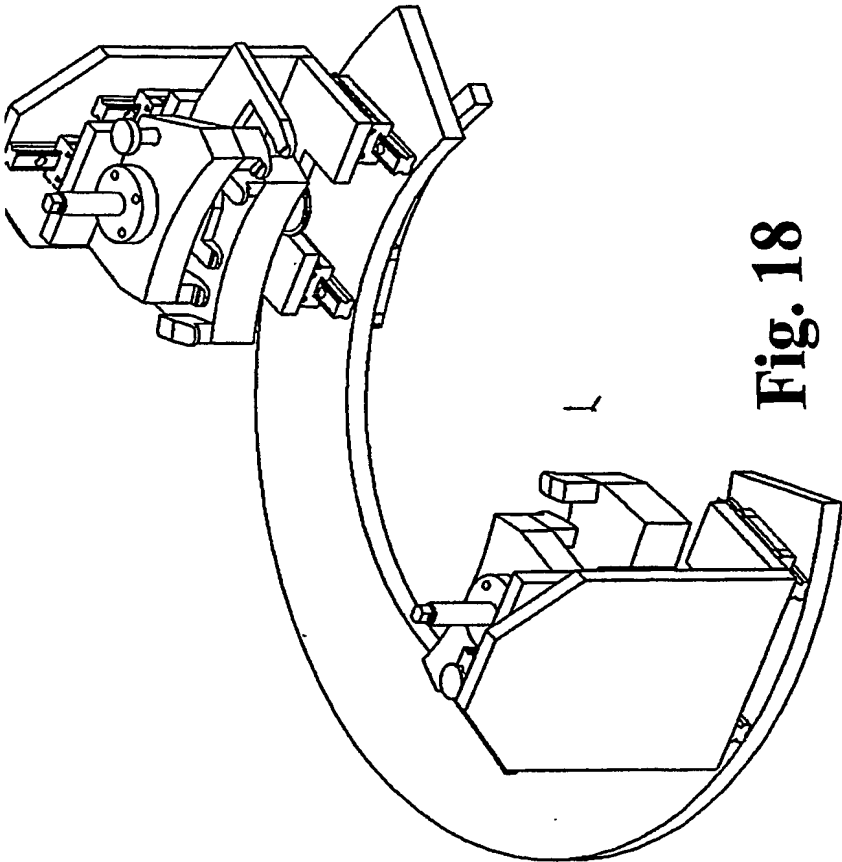


Fig. 18

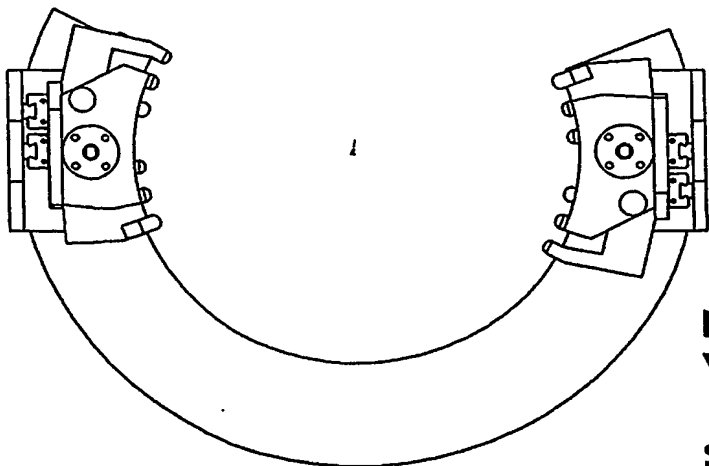


Fig. 17

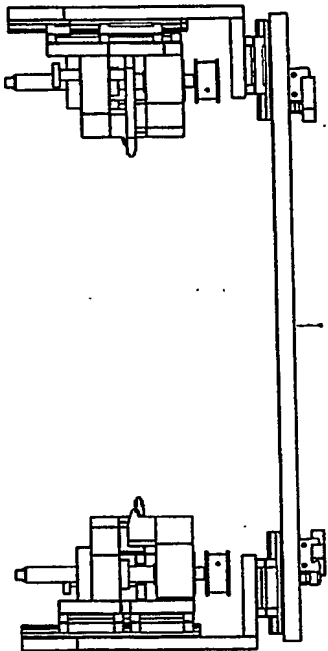
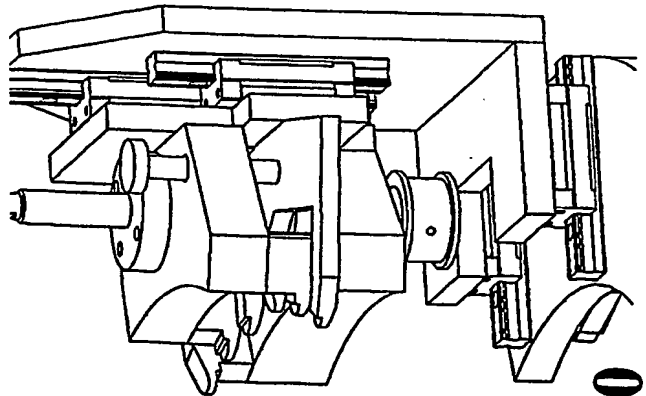
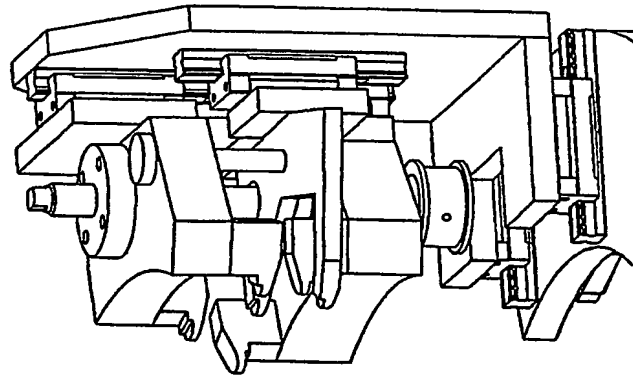


Fig. 19



**Fig. 20**



**Fig. 23**



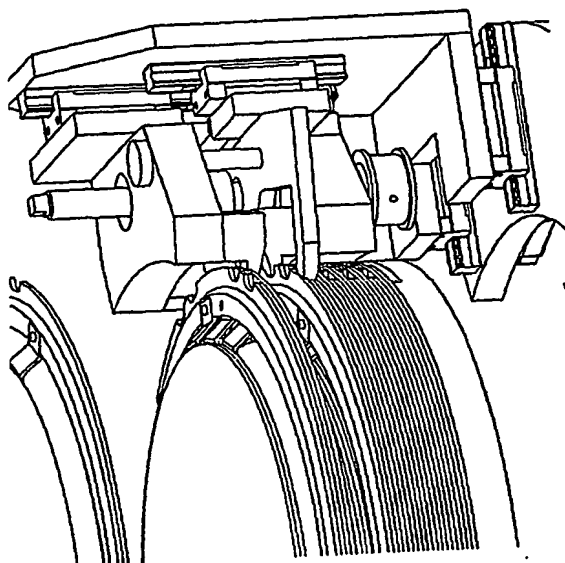


Fig. 26

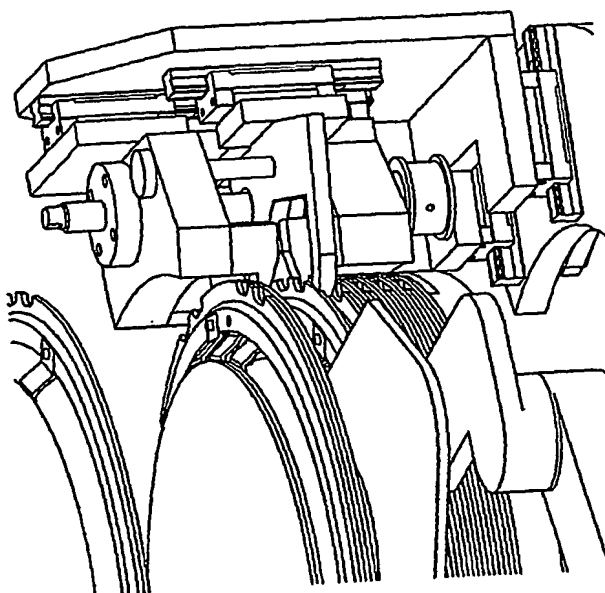


Fig. 28

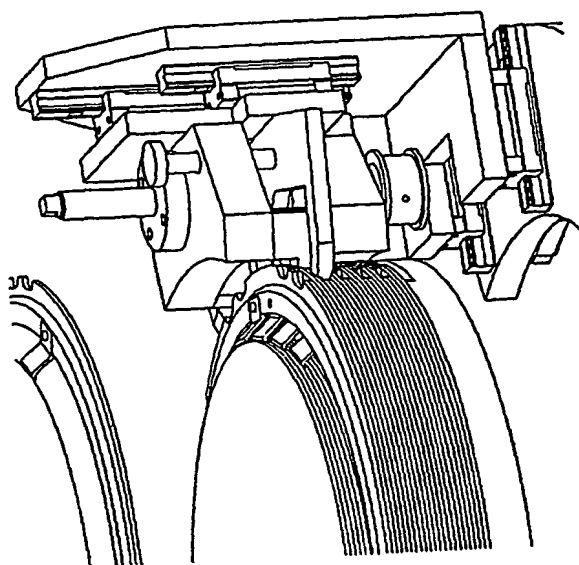


Fig. 25

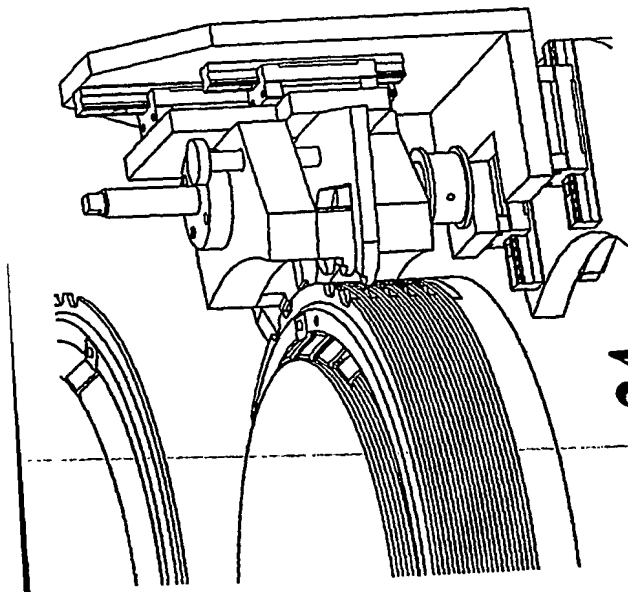


Fig. 24

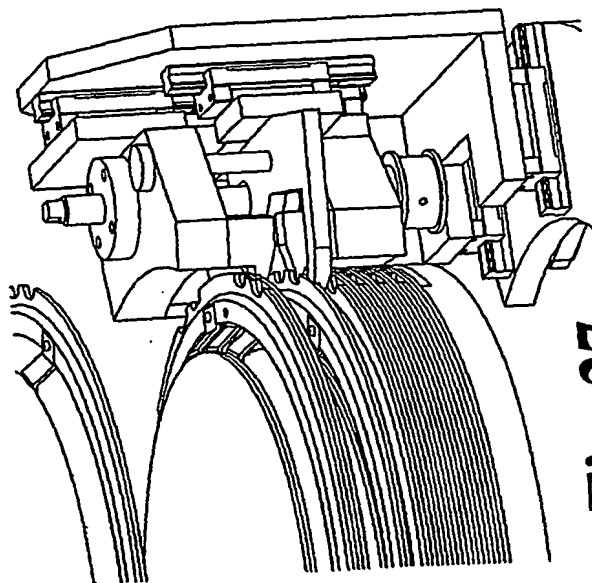


Fig. 27

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**